

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-246852**

(43)Date of publication of application : **19.09.1997**

(51)Int.Cl.

H01Q 13/08

H01Q 1/32

H01Q 21/06

(21)Application number : **08-057348**

(71)Applicant : **NEC CORP**

(22)Date of filing : **14.03.1996**

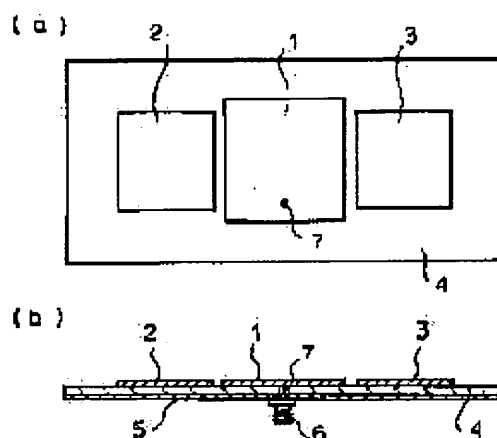
(72)Inventor : **HIRABE MASAJI**

(54) PATCH TYPE ARRAY ANTENNA SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the patch type array antenna in which a degree of freedom of arrangement of a patch antenna is extended, a degree of freedom of directivity synthesis is extended, the antenna is applied to a circularly polarized wave and deterioration in the directivity due to spurious radiation from a stub is improved.

SOLUTION: The antenna system is made up of a feeding patch antenna 1 formed on a dielectric material 4 and, and parasitic patch antennas 2, 3 arranged at both sides of the patch antenna 1 at least in one direction, and the directivity synthesis of the antenna system is attained by changing the resonance frequency of the parasitic patch antennas 2, 3 to be different from the resonance frequency of the feeding patch antenna 1. It is not required to provide a stub to the patch antenna, a degree of freedom of the directivity synthesis is extended, the disturbance in the directivity is prevented, and a circularly polarized wave antenna is employed for the feeding patch antenna to allow the system to be applicable to a circularly polarized wave.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2806350

[Date of registration] 24.07.1998

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-246852

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q 13/08			H 0 1 Q 13/08	
1/32			1/32	Z
21/06			21/06	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-57348

(22) 出願日 平成8年(1996)3月14日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 平部 正司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

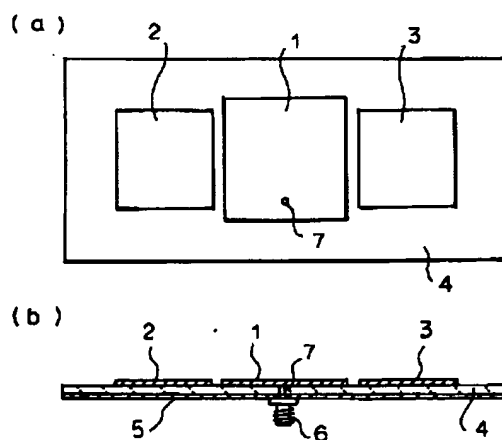
(74) 代理人 弁理士 鈴木 章夫

(54) 【発明の名称】 パッチ型アレイアンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 給電パッチアンテナを挟んで無給電パッチアンテナを配置して指向性合成を行うアンテナでは、無給電パッチアンテナに設けたスタブにより指向性合成に制約を受け、かつ指向性に乱れが生じ、しかも円偏波に適用できない。

【解決手段】 誘電体4に形成され、給電された1つのパッチアンテナ1と、このパッチアンテナ1の少なくとも一方向の両側にそれぞれ配置された無給電パッチアンテナ2、3とで構成され、無給電パッチアンテナ2、3の共振周波数を変化させて給電パッチアンテナ1の共振周波数と相違させることでアンテナ装置の指向性合成を可能とする。パッチアンテナにスタブを設けることが不要となり、指向性合成の自由度を拡大し、かつ指向性の乱れを防止でき、さらに給電パッチアンテナを円偏波パッチアンテナで構成することで円偏波に適用することが可能となる。



- 1 給電パッチアンテナ
- 2, 3 無給電パッチアンテナ
- 4 誘電体
- 5 グランド板
- 6 コネクタ
- 7 給電ピン

(2)

特開平9-246852

【特許請求の範囲】

【請求項1】 給電された1つのパッチアンテナと、このパッチアンテナの少なくとも一方向の両側にそれぞれ配置された無給電パッチアンテナとで構成され、前記給電パッチアンテナと無給電パッチアンテナの共振周波数を相違させたことを特徴とするパッチ型アレイアンテナ装置。

【請求項2】 無給電パッチアンテナは、その寸法を変化させて給電パッチアンテナとの共振周波数が相違される請求項1のパッチ型アレイアンテナ装置。

【請求項3】 無給電パッチアンテナは、給電パッチアンテナの一方向の両側にそれぞれ配置された2つのパッチアンテナからなる請求項2のパッチ型アレイアンテナ装置。

【請求項4】 無給電パッチアンテナは、給電パッチアンテナの一方向の両側と、これに直交する他の方向の両側とにそれぞれ配置された4つのパッチアンテナからなる請求項2のパッチ型アレイアンテナ装置。

【請求項5】 給電パッチアンテナが円偏波パッチアンテナである請求項4のパッチ型アレイアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアンテナ装置に関し、特にマイクロ波・ミリ波帯の指向性合成のパッチ型のアレイアンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のパッチ型のアレイアンテナ装置は給電されたパッチアンテナとその両側に置かれた無給電のパッチアンテナから構成され、無給電のパッチアンテナには位相調整用のスタブが設けられている。例えば、図5は従来のこの種のアンテナ装置の一例であり、「最新平面アンテナ技術」羽石 操、株式会社総合技術センター、平成5年3月25日発行、P. 334～336に記載されたものである。同図(a)は平面図、同図(b)は断面図であり、誘電体14の表面にパッチアンテナ11とその両側に無給電パッチアンテナ12、13が形成され、誘電体14の裏面にグラウンド板15が形成されている。そして、パッチアンテナ11は誘電体14を貫通するピン17を通して裏面側から給電される。パッチアンテナ11に給電された信号は電磁結合により無給電パッチアンテナ12、13を励振し、スタブ18、19により励振電流は移相される。

【0003】このとき、パッチアンテナ11、12、13はそれぞれ励振電流が、

$$a_{11}$$

$$a_{12} \times \exp(j(\phi_{12} + \phi_{18}))$$

$$a_{13} \times \exp(j(\phi_{13} + \phi_{19}))$$

のアレイアンテナとして動作する。ここで、 ϕ_{12} 、 ϕ_{13} は電磁結合によって生じる移相量で、パッチアンテナ11、12、13の配置により決まる。 ϕ_{18} 、 ϕ_{19}

はスタブ18、19による移相量で、スタブ18、19の長さにより決まる。したがって、パッチアンテナ11、12、13の配置及びスタブ18、19の長さにより励振電流分布を調整して指向性合成を行うことができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のアンテナでは、次のような問題がある。第1の問題点は、アンテナの指向性が乱れることである。その理由は、アンテナと同じ面内にスタブを設けるため、スタブからの不要放射がアンテナの指向性を乱すためである。第2の問題点は、アンテナの配置の機械的制約が大きくなる。その理由は、アンテナと同じ面内にスタブを設けると、スタブが無給電パッチアンテナより突出するため、隣接する素子アンテナとの機械的干渉が生じてしまうためである。第3の問題点は、円偏波のアンテナに適用できないことである。その理由は、無給電パッチアンテナの直交する二つの面にスタブを設ける必要があり、隣接素子アンテナと機械的干渉を起こしてしまうためである。

【0005】本発明の目的は、パッチアンテナの配置の自由度を拡大し、指向性合成の自由度の拡大、円偏波への適用を行うことを可能とし、かつスタブからの不要放射による指向性の劣化の改善を図ったパッチ型アレイアンテナを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、給電された1つのパッチアンテナと、このパッチアンテナの少なくとも一方向の両側にそれぞれ配置された無給電パッチアンテナとで構成されるアレイアンテナ装置において、給電パッチアンテナと無給電パッチアンテナの共振周波数を相違させたことを特徴とする。例えば、無給電パッチアンテナはその寸法を変化させることで共振周波数が変化され、給電パッチアンテナとの共振周波数が相違される。ここで、無給電パッチアンテナは、給電パッチアンテナの一方向の両側にそれぞれ配置された2つのパッチアンテナから構成される。あるいは、無給電パッチアンテナは、給電パッチアンテナの一方向の両側と、これに直交する他の方向の両側とにそれぞれ配置された4つのパッチアンテナから構成される。さらに、給電パッチアンテナは円偏波パッチアンテナで構成されてもよい。

【0007】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1(a)、(b)は本発明の第1の実施形態を示す平面図と断面図である。誘電体4の裏面にはグラウンド板5が形成され、また誘電体4の表面には金属薄膜からなるパッチアンテナ1、2、3が形成される。中央のパッチアンテナ1は正方形に形成され、誘電体4の裏面側に突出されたコネクタ6から給電ピン7を介して給電されている。また、両側のパッチアンテナ

(3)

特開平9-246852

2, 3は無給電パッチアンテナとして構成され、パッチアンテナ1よりも縦横寸法が若干小さい正方形に形成される。ここで、パッチアンテナ1の共振周波数は f_1 で、無給電パッチアンテナ2, 3の共振周波数 f_2 ($\neq f_1$)である。

【0008】前記各パッチアンテナ1, 2, 3のインピーダンスの周波数特性を図2に示す。同図において、101, 201, 301はそれぞれのインピーダンスのコンダクタンス成分、102, 202, 302はそれぞれのインピーダンスのサセプタンス成分である。ここで、パッチアンテナ1を周波数 f_1 の信号で励振すると、電磁結合により無給電パッチアンテナ2, 3も周波数 f_1 で励振される。無給電パッチアンテナ2, 3の共振周波数は f_2 であるから、図2に示すように無給電パッチアンテナ2, 3はサセプタンス成分を持ち、このサセプタンス成分により無給電パッチアンテナ2, 3の励振電流は移相される。ここで、パッチアンテナ1, 2, 3はそれぞれ励振電流が

a_1

$a_2 \times \exp(\phi_{21} + \phi_2)$

$a_3 \times \exp(\phi_{31} + \phi_3)$

のアレイアンテナとして動作する。なお、 ϕ_{21} , ϕ_{31} は電磁結合により生じる移相量で、 ϕ_2 , ϕ_3 は無給電パッチアンテナ2, 3のサセプタンス成分による移相量である。

【0009】ここで、無給電パッチアンテナ2, 3の大きさ、ここでは正方形をした無給電パッチアンテナ2, 3の縦横寸法を適宜に変えて共振周波数 f_2 を変え、サセプタンス成分が変化し、 ϕ_2 , ϕ_3 を調整することができる。つまり、無給電パッチアンテナ2, 3の大きさを調整することにより指向性合成を行うことができる。

【0010】このように、このアンテナでは、給電されたパッチアンテナ1の両側に配置された無給電のパッチアンテナ2, 3の大きさを調整して共振周波数を変えることにより励振電流の位相を調整することができるため、パッチアンテナの外側に突出するものがなく、機械的な干渉がなくなり、素子アンテナの配置の機械的制約が小さくなり、アンテナ配置の自由度を高めることができる。また、素子アンテナにスタブを付ける必要がないため、指向性の乱れもなくなる。

【0011】図3は本発明の第2の実施形態の平面図であり、断面構造は図1と同様である。この実施形態では、パッチアンテナ1のX方向両側に無給電パッチアンテナ2, 3が形成されている点は第1の実施形態と同じであるが、パッチアンテナ1のY方向両側に無給電パッチアンテナ8, 9が形成されている。この構成では、無給電パッチアンテナ2, 3によりX-Z面の指向性合成を行うことができ、かつ無給電パッチアンテナ8, 9に

よりY-Z面の指向性合成を行うことができる。

【0012】図4は本発明を円偏波放射に適用した第3の実施形態の平面図である。この実施形態では、図3に示したアンテナ装置の給電されたパッチアンテナ1を円偏波パッチアンテナ10に交換したものである。この構成では、無給電パッチアンテナ2, 3によりX-Z面の指向性合成を、無給電パッチアンテナ8, 9によりY-Z面の指向性合成を行うことができる。また、直交する2つの面に対してスタブを設ける必要がないため、機械的干渉なくアンテナを配置することができ、しかも円偏波パッチアンテナを用いていることで円偏波放射に適用することが可能となる。

【0013】なお、前記各実施形態では、パッチアンテナの形状として正方形の場合を説明したが、円形形状でも本発明を適用することは可能である。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、給電された1つのパッチアンテナの少なくとも一方向の両側にそれぞれ配置された無給電パッチアンテナの共振周波数を給電パッチアンテナの共振周波数とは相違させているので、無給電パッチアンテナの共振周波数を変えることにより励振電流の位相を調整して指向性合成を行なうことができる。このため、アンテナ面にスタブを設ける必要がなく、スタブによる不要放射がなくなって放射パターンの乱れをなくすることができる。また、アンテナ外形から突出するものがなくなるため、アンテナの配置の自由度が大きくなり、指向性合成の自由度が大きくなる。さらに、直交する2つの面に対してスタブを設ける必要がないため、機械的干渉なくアンテナを配置することができ、給電パッチアンテナに円偏波パッチアンテナを用いることで円偏波放射に適用することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の平面図と断面図である。

【図2】図1における各パッチアンテナの周波数特性図である。

【図3】本発明の第2の実施形態の平面図である。

【図4】本発明の第3の実施形態の平面図である。

【図5】従来のパッチ型アレイアンテナの一例の平面図と断面図である。

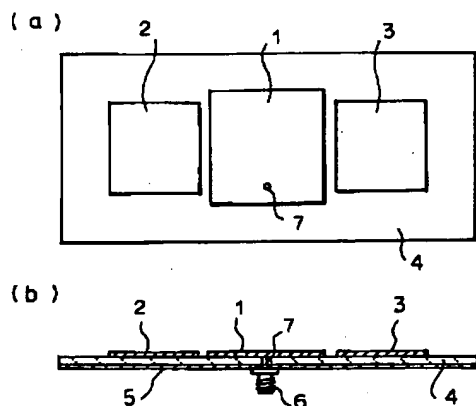
【符号の説明】

- 1 給電パッチアンテナ
- 2, 3 無給電パッチアンテナ
- 4 誘電体
- 5 グラウド板
- 6 コネクタ
- 8, 9 無給電パッチアンテナ
- 10 円偏波パッチアンテナ

(4)

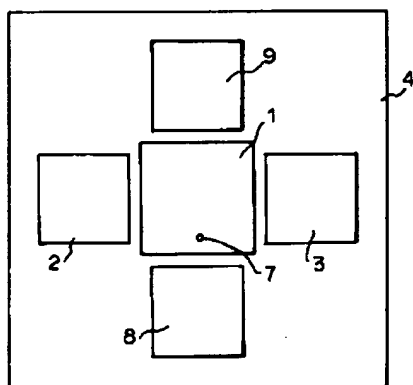
特開平9-246852

【図1】



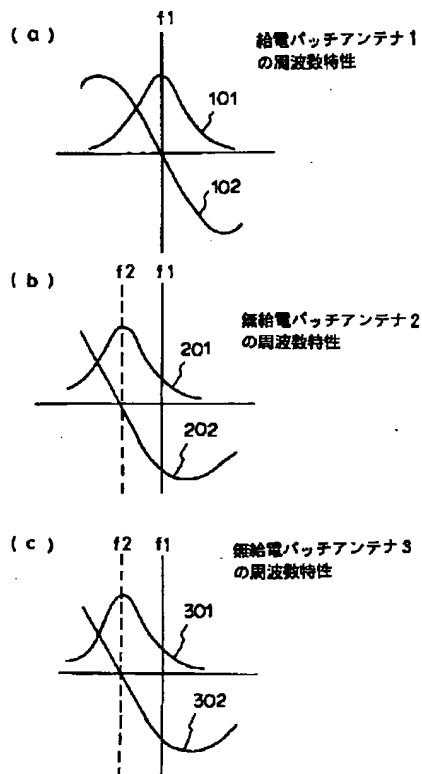
- 1 給電パッチアンテナ
2, 3 無給電パッチアンテナ
4 誘電体
5 グランド板
6 コネクタ
7 給電ピン

【図3】

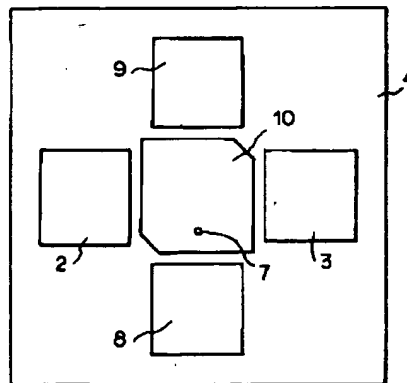


- 1 給電パッチアンテナ
2, 3 無給電パッチアンテナ
4 誘電体
5 グランド板
6 コネクタ
7 給電ピン
8, 9 無給電パッチアンテナ

【図2】



【図4】

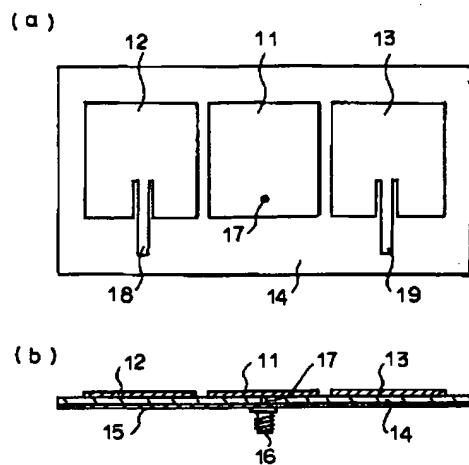


- 2, 3 無給電パッチアンテナ
4 誘電体
5 グランド板
6 コネクタ
7 給電ピン
8, 9 無給電パッチアンテナ
10 給電円偏波パッチアンテナ

(5)

特開平9-246852

【図5】



- 11 給電パッチアンテナ
- 12, 13 無給電パッチアンテナ
- 14 誘電体
- 15 グランド板
- 16 コネクタ
- 17 給電ピン
- 18, 19 スタブ